

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020020090580 A  
(43)Date of publication of application: 05.12.2002

(21)Application number: 1020010029480  
(22)Date of filing: 28.05.2001

(71)Applicant: DNS KOREA CO., LTD.  
(72)Inventor: HAM, JUN HO  
OH, CHANG SEOK

(51)Int. Cl. H01L 21/027

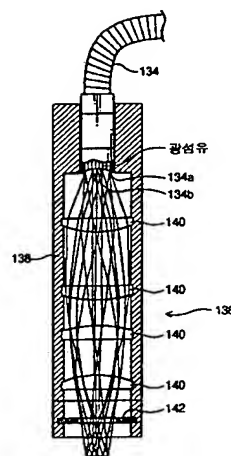
## (54) EDGE EXPOSURE WAFER SYSTEM

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** An edge exposure wafer system is provided to increase light intensity by making the focus distance uniform, and prevent slope of photoresist in the edge exposure process.

**CONSTITUTION:** An apparatus for exposing a semiconductor wafer comprises a lamp(136) for generating light, a flexible pipe, an optical fiber(134) for inducing the light to a wafer edge, a lens(140) setting in a housing(138). The end(134a) of the optical fiber is concave.

&copy; KIPO 2003



## Legal Status

Date of final disposal of an application (20030818)

Date of registration (00000000)

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

Number of trial against decision to refuse (2003101002675)

Date of requesting trial against decision to refuse (20030710)

특 2002-0090580

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.  
H01L 21/027

(11) 공개번호 특2002-0090580  
(43) 공개일자 2002년12월05일

|           |                                |
|-----------|--------------------------------|
| (21) 출원번호 | 10-2001-0029480                |
| (22) 출원일자 | 2001년 05월 28일                  |
| (71) 출원인  | 한국디엔에스 주식회사                    |
|           | 충남 천안시 차암동 4-1번지               |
| (72) 발명자  | 오창석                            |
|           | 충청남도천안시신방동 초원아파트115동908호       |
|           | 합준호                            |
|           | 충청남도천안시두정동526-1번지극동아파트111동202호 |
| (74) 대리인  | 임창현, 권혁수                       |

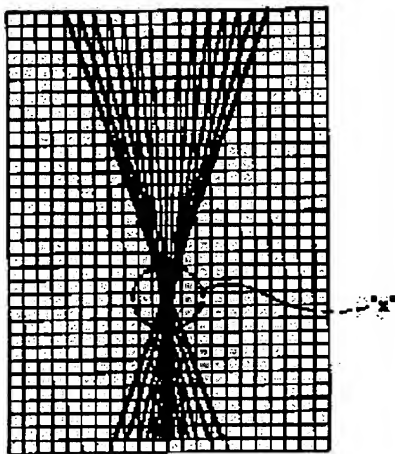
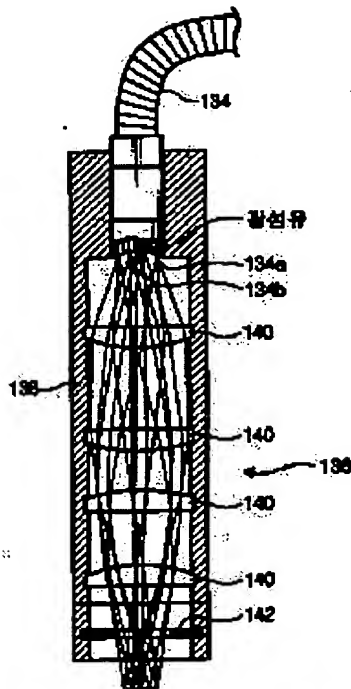
심사청구 : 있음

(54) 웨이퍼 가장자리 노광 시스템

요약

본 발명은 광원의 초점 상이 동일 평면상에 맺도록 하여 광원의 효율성을 증대시킬 수 있는 노광 장치에 관한 것으로, 웨이퍼 노광 장치는 램프, 플렉시블 파이프에 대재되며, 램프에서 발생한 빛을 유도하여 웨이퍼 가장자리로 인도하는 다수의 광섬유들로 이루어진 광 화이버 그리고 웨이퍼의 가장 자리에 광 상태로 조사하도록 상기 광 화이버의 끝단에 설치되는 렌즈부로 이루어진다. 본 발명에서는 광 화이버의 단부를 오목한 구면의 곡면으로 처리하여 광원의 초점 상이 동일 평면상에 맺도록 하였다.

도 1



광학도

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 EEW 시스템에 사용되는 렌즈부의 개략적인 단면도;

도 2는 기존 렌즈부에서의 광축도를 나타낸 도면;

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 가장자리 노광 시스템을 개략적으로 보여주는 도면;

도 4는 본 발명에 따른 렌즈부의 개략적인 단면도;

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 상기 곡면진 단위 구조의 광 화이버를 사용한 렌즈부의 시뮬레이션 결과의 스폿 크기를 보여주는 도면;

도 6은 본 발명에 따른 렌즈부에서의 광축도를 나타낸 도면;

도 7은 광섬유다발의 광 화이버의 오목 곡면 가공에 따른 MTF 곡선을 나타내는 그래프이다.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

110 : 척112 : 스탬핑 모터

120 : 정렬부130 : 노광부

132 : 램프134 : 광 화이버

136 : 렌즈부138 : 하우징

140 : 렌즈군142 : 마스크

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 노광 장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 광원의 초점 상이 동일 평면상에 맺도록 하여 광원의 효율성을 증대시킬 수 있는 노광 장치에 관한 것이다.

반도체장치의 제조과정에서 웨이퍼에 필요한 패턴을 형성하는 포토리소그래피 공정에서는 광화학적 반응 물질인 포토레지스트를 사용하게 된다. 포토레지스트에는 빛을 받으면 화학결합을 일으켜 거대분자를 이루는 음성 포토레지스트와, 빛을 받으면 화학결합이 깨어져 단위분자로 분리되는 양성 포토레지스트가 있다.

포토리소그래피 공정을 수행하기 위해서 포토레지스트가 도포된 웨이퍼는 주변부를 척이나 튀저로 잡혀 운반되거나, 가공될 수 있다. 그런데, 이러한 경우, 웨이퍼에서 척이나 클램프, 튀저로 접촉되는 위치에는 포토레지스트 파티클이 발생하여 이후 공정에 불량요인이 되는 경우가 많이 있다.

한편, 포토레지스트가 도포된 웨이퍼를 포토마스크에 의해 노광시킬 때, 노광은 웨이퍼의 칩영역에서 이루어지므로 양성포토레지스트를 사용하는 경우 칩영역이 아닌 가장자리부분은 노광이 이루어지지 않고, 따라서 현상 후에도 포토레지스트가 그대로 남게 된다. 이 부분은 특히 튀저 등의 접촉이 많은 곳이므로 별도로 이 부분의 포토레지스트를 제거하지 않으면 이후 공정의 파티클 불량이 많아지게 된다. 이런 이유로 포토레지스트의 도포시 가장자리를 세척하는 사이드 린스(Side Rinse)를 하기도 하지만 불량을 예방하기에 완전하지 못했다.

따라서, 이런 문제를 없애기 위해 별도로 가장자리를 노광시켜 이 부분의 포토레지스트를 제거하는 공정을 두고 있다. 그리고 이런 공정을 수행하기 위해 반도체 웨이퍼 가장자리 노광 시스템(EEW 시스템: Edge Exposure Wafer System)이 마련된다.

상기 가장자리 노광 시스템의 노광 수단은 빛을 발생시키는 램프와, 플렉시블 파이프에 내재되며, 램프에서 발생한 빛을 유도하여 웨이퍼 가장자리로 인도하는 광 화이버 그리고 웨이퍼의 가장자리에 광 상태로 조사하도록 상기 광 화이버의 끝단에 설치되는 렌즈부로 구성된다.

상기 렌즈부(10)는 도 1에 도시된 바와 같이, 광 화이버(12)가 상단에 연결된 원통형의 하우징(14)과, 이 하우징(14)에 내재되고, 광 화이버에서 전달된 빛이 웨이퍼의 다이 패턴축으로 포커싱 되도록 다수의 렌즈를 적층하여 구성된 렌즈군(16)으로 이루어진다.

도 1 및 도 2를 참고하면, 이러한 가장자리 노광 시스템에서 상기 광 화이버(12)는 여러 가닥의 광섬유 집합으로 이루어지고, 그 단부(12a)가 평면을 이루고 있다.

상기 렌즈부(10)에서 보면, 상기 광 화이버(12)를 구성하는 광섬유 한가닥 한가닥이 모두 광원으로 작용하게 되고, 결국에는 초점거리가 불균일하여 상이 구면을 이루게 되고, 이러한 렌즈부에서의 광축도는 도 2에서와 같이, 각 광원의 퍼지는 각도의 편차가 크고, 각 광원의 교차점이 다르다는 것을 알 수 있다. 이러한 결과들로 인해 PR의 Slope이 나빠 수율에 많은 영향을 주게 된다. 예컨대, 렌즈군(16)의 초점거리를 맞추는 데에는 수많은 시행착오와 노력 필요하며, 엔지니어의 숙련도에 따라 초점 균일성에 상당한 차이가 발생하고 있다. 결국, 이러한 문제로 최소화하기 위하여 슬릿이나 마스크를 장착하여 사용하고 있으나, 마스크 사용시에는 특정 영역의 광원만을 씌므로 인해 광원의 강도(intensity) 저하 및 장치의 효율성 저하라는 또 다른 문제점이 발생된다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 위와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 개발한 것으로서, 초점거리를 균일화하여 빛의 효율성을 높이고, 웨이퍼 에지 노광시 에지부위의 포토 레지스트가 슬로프 형태로 남지 않도록 노광할 수 있는 새로운 형태의 노광 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

### 발명의 구성 및 작용

상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 의하면, 반도체 웨이퍼를 노광하는 장치는 빛을 발생시키

는 램프; 플렉시블 파이프에 내재되며, 램프에서 발생한 빛을 유도하여 웨이퍼 가장자리로 인도하는 다수의 광섬유들로 이루어진 광 화이버; 웨이퍼의 가장자리에 광 상태로 조사하도록 상기 광 화이버의 끝단에 설치되는 렌즈부를 포함하고, 상기 광 화이버는 초점거리를 균일화할 수 있도록 광원이 나오는 단부가 곡면처리될 수 있다.

이와 같은 본 발명에서 상기 광 화이버의 단부는 오목한 구면의 곡면으로 처리될 수 있다.

이와 같은 본 발명에서 상기 렌즈부는 광 화이버가 상단에 연결되는 원통형의 하우징; 상기 하우징에 내재되고, 광 화이버에서 전달된 빛이 웨이퍼의 다이 패턴측으로 포커싱 되도록 다수의 렌즈를 적층하여 구성된 렌즈군 그리고 차광을 하기 위한 마스크로 이루어진다. 여기서 상기 마스크는 상기 하우징의 선단 또는 끝단에 설치될 수 있다.

예컨대, 본 발명의 실시예는 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예로 인해 한정되어 지는 것으로 해석되어져서는 안 된다. 본 실시예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되어지는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소의 형상 등은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해서 과장되어진 것이다.

이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면 도 3 내지 도 7을 참조하면서 보다 상세히 설명한다. 상기 도면들에 있어서 동일한 기능을 수행하는 구성요소에 대해서는 동일한 참조번호가 병기되어 있다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 가장자리 노광 시스템을 개략적으로 보여주는 도면이다.

도 3에 나타난 바와 같이, 가장자리 노광 시스템(EFW;100)은, 웨이퍼(w)가 안착되는 척(110)과, 상기 척(110)을 회전시키도록 설치된 스텝핑 모터(112) 등과 같은 회전부, 웨이퍼의 정렬 상태를 감지하기 위한 적어도 하나의 정렬부(120), 상기 척(110)에 안착된 웨이퍼(w)의 에지 부분을 노광하는 노광부(130)로 이루어져 있다.

상기 노광부(130)는 빛을 발생시키는 램프(132); 광 화이버(134) 그리고 빛을 상기 광 화이버(134)로부터 전달받아 웨이퍼(w)의 에지부분에 빛을 조사하는 렌즈부(136)로 구성된다.

상기 렌즈부(136)는 도 4에 도시된 바와 같이, 광 화이버(134)가 상단에 연결된 원통형의 하우징(138)과, 상기 하우징(138)에 내재되고, 광 화이버(134)에서 전달된 빛이 웨이퍼(w)의 에지부분에 포커싱 되도록 다수의 렌즈들을 적층하여 구성된 렌즈군(140) 그리고 상기 하우징(138)의 끝단에 설치되는 마스크(142)로 이루어진다. 상기 마스크(142)는 유리판으로 형성되되, 에퍼쳐 부분에만 빛이 투과되도록 투명하게 형성되고, 그 위의 부분에는 크롬(Cr)으로 코팅(coating)되어 있다.

한편, 상기 하우징(138)의 상단에 연결된 상기 광 화이버(134)는 다수의 광섬유다발로 이루어지며, 이 광 화이버(134)는 렌즈 초점의 상을 동일 평면에 맺도록 광원이 나오는 단부(134a)를 오목하게 곡면(134b) 처리하였다. 이렇게 광 화이버의 단부(134a)를 오목하게 곡면(134b) 처리한 것은, 발명자가 기존 광 화이버의 평평한 단부에서 조사되는 광원이 렌즈부의 끝단에서 초점이 구면을 이루는 점을 역으로 착안하여 구성한 것으로, 광원이 광 화이버(134)의 곡면진 단부(134a)에서 조사되면 렌즈부의 끝단에서는 초점이 동일 평면에 맺히게 되는 것이다.

도 5에는 본 발명의 실시예에 따른 상기 곡면진 단부(134a) 구조의 광 화이버(134)를 사용한 렌즈부(136)의 시뮬레이션 결과의 스폿 크기가 도시되어 있다. 도 5에서와 같이, 초점거리에서의 스폿은 거의 같은 크기가 형성됨을 볼 수 있으며, 이는 한 평면에 초점이 맺힘을 알 수 있는 것이다.

도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 렌즈부의 광축도를 보여주는 도면으로, 각 광원들이 교차되는 지점(x)에 초점을 맞출 경우 높은 강도를 얻을 수 있는 것이다.

도 7은 광섬유다발의 광 화이버의 오목 곡면 가공에 따른 MTF 곡선을 나타내는 그래프로, 기존 렌즈군에 비해 해상도가 향상됨을 알 수 있다.

상기와 같은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 가장자리 노광 시스템(100)에서의 웨이퍼(w)의 에지부위를 노광하는 과정은, 상기 척(110)에 웨이퍼(w)를 정렬시킨 후에, 그 웨이퍼(w)를 포착하고 있는 척(110)을 일정속도로 회전시킨다. 상기 램프(132)에서 발생한 빛(자외선광)은 광섬유다발로 이루어진 광 화이버(134)를 통해 렌즈부(136)로 입사된다. 상기 광 화이버(134)의 오목한 단부(134a)로부터 조사되는 빛은 상기 렌즈군(140)을 통과하여 웨이퍼의 가장자리에 정확히 맺혀 노광하게 된다.

여기서 본 발명의 구조적인 특징은 광섬유다발로 이루어진 광 화이버의 단부가 오목한 구면으로 가공되었다는 데 있다. 이러한 구조를 가짐으로써 광원이 광 화이버의 곡면진 단부에서 조사되면 렌즈부의 끝단에서 초점이 동일 평면에 맺히게 되는 것이다.

이상에서, 본 발명에 따른 노광 장치의 구성 및 작용을 상기한 설명 및 도면에 따라 도시하였지만 이는 예를 들어 설명한 것에 불과하며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화 및 변경이 가능함은 물론이다.

## 발명의 효과

이와 같은 본 발명에 의해 얻을 수 있는 효과는, 초점이 동일 평면상에 맺히기 때문에 초점거리를 균일화하여 빛의 효율성을 높일 수 있다. 그리고, 에지 부위의 srhkd 상태를 보다 균일하게 함은 물론(PR 슬로프의 향상, 균일화), 렌즈군의 셋-업의 간편성 및 광원의 효율성 증대 등의 효과를 얻을 수 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

반도체 웨이퍼를 노광하는 장치에 있어서;

빛을 발생시키는 램프;

플렉시블 파이프에 내재되며, 램프에서 발생한 빛을 유도하여 웨이퍼 가장자리로 인도하는 다수의 광섬유들로 이루어진 광 화이버;

웨이퍼의 가장자리에 광 상태로 조사하도록 상기 광 화이버의 끝단에 설치되는 렌즈부를 포함하되;

상기 광 화이버는 초점거리를 균일화할 수 있도록 광원이 나오는 단부가 곡면처리되는 것을 특징으로 하는 노광 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 렌즈부는 광 화이버가 상단에 연결되는 원통형의 하우징;

상기 하우징에 내재되고, 광 화이버에서 전달된 빛이 웨이퍼의 다이 패턴측으로 포커싱 되도록 다수의 렌즈를 적층하여 구성된 렌즈군을 포함하는 것을 특징으로 하는 노광 장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 렌즈부는 차광을 하기 위한 마스크를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 노광 장치.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 마스크는 상기 하우징의 선단 또는 끝단에 설치되는 것을 특징으로 하는 노광 장치.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 광 화이버의 단부는 오목한 구면의 곡면으로 처리되는 것을 특징으로 하는 노광 장치.

#### 청구항 6

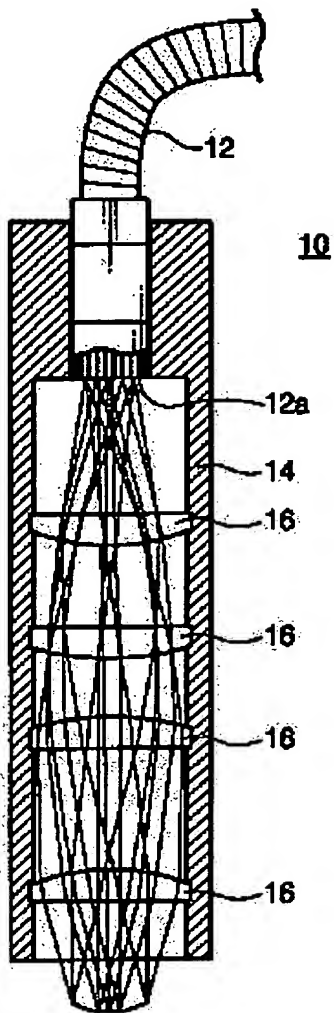
제 1 항에 있어서,

상기 노광 장치는 웨이퍼의 가장자리 부분을 노광하는 가장자리 노광 장치인 것을 특징으로 하는 노광 장치.

도면

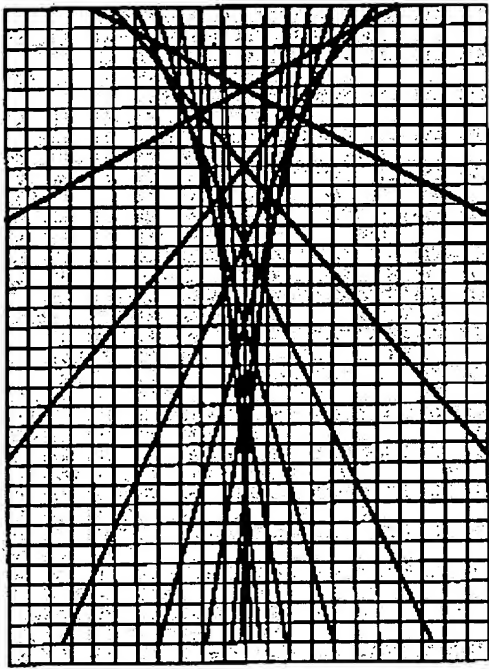
도면1

(종래 기술)



도 12

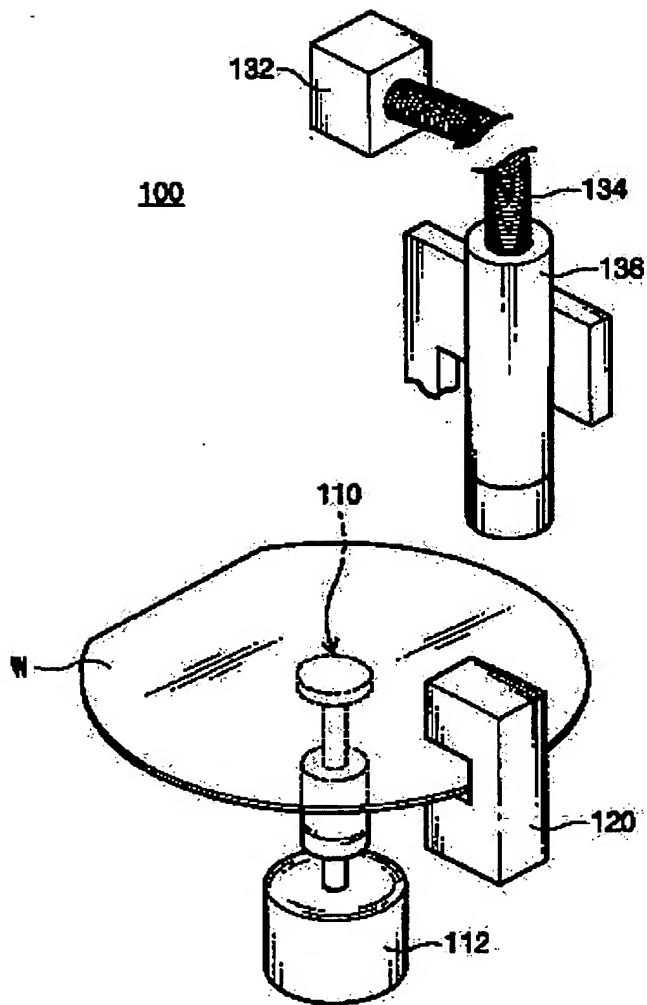
(종래 기술)



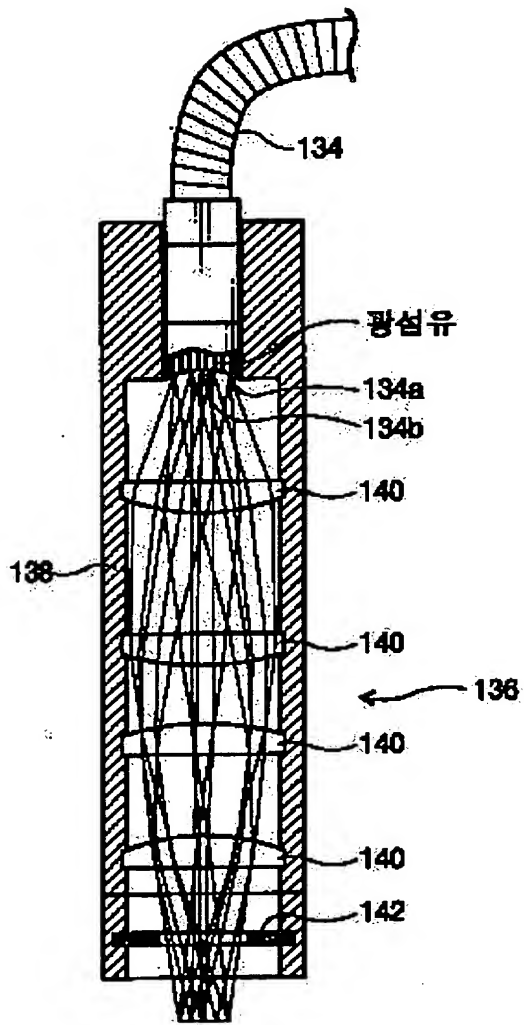
광학도



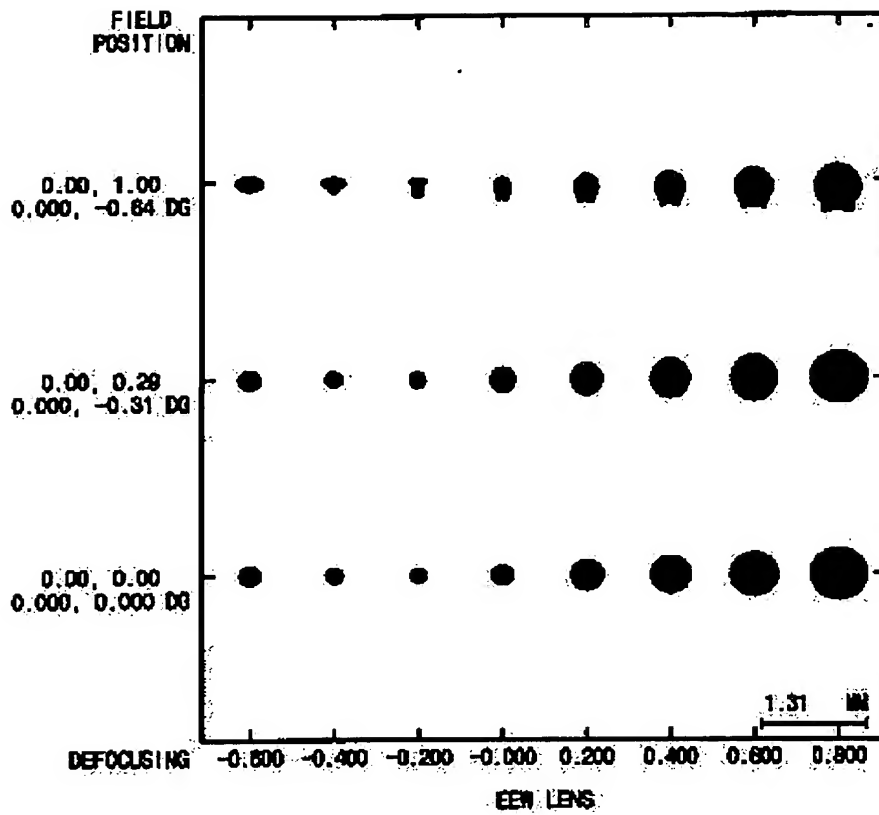
도 3



도 14

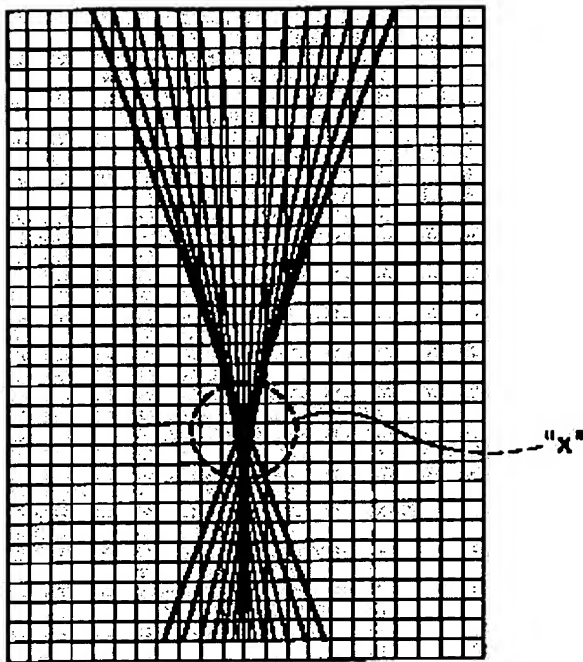


도 5



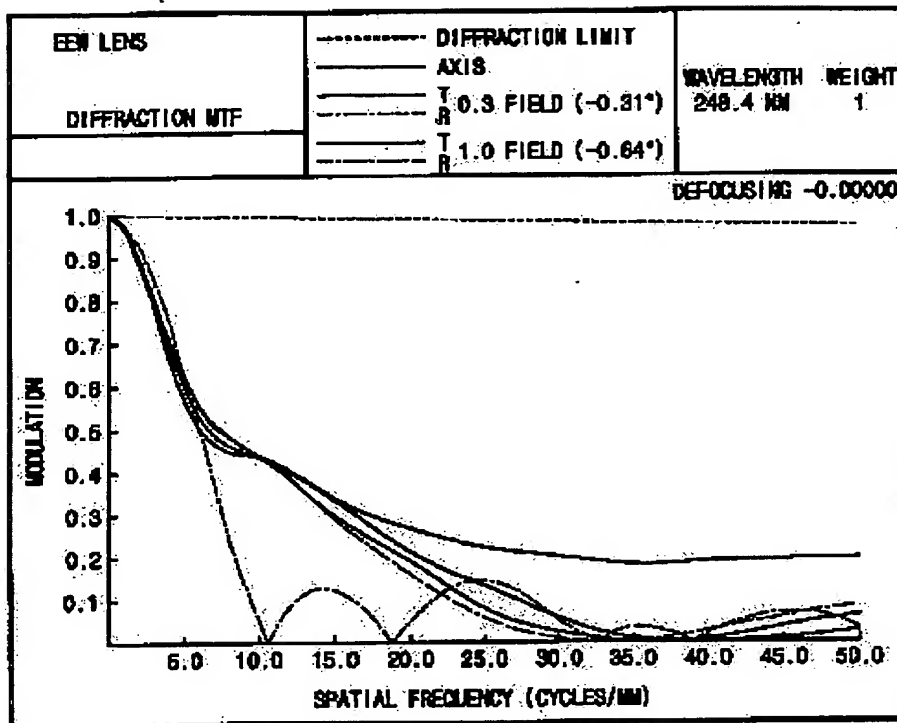
BEST AVAILABLE COPY

도 118



광속도

507



BEST AVAILABLE COPY